

У статті представлено результати мікроструктурних досліджень водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого. Методом оптичної мікроскопії у досліджуваній суспензії виявлено ділянки із глобулярною та поліедричною структурою. При вивченні характеристик консистенції солоної масляної суміші, збагаченої біогенним комплексом рослинних добавок, встановлено вплив останніх на показники якості готового продукту

Ключові слова: масляна суміш, технологія, насіння кунжуту білого, показники якості, мікроструктура суспензії

В статье приведены результаты микроструктурных исследований водной суспензии измельченных семян кунжута белого. Методом оптической микроскопии в исследуемой суспензии выявлены участки с глобулярной и полиэдрической структурой. Изучение характеристик консистенции соленой масляной смеси, обогащенной биогенным комплексом растительных добавок, показало существенное влияние последних та показатели качества готового продукта

Ключевые слова: масляная смесь, технология, семена кунжута белого, показатели качества, микроструктура суспензии

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МАСЛЯНОЇ СУМІШІ, ЗБАГАЧЕНОЇ БІОГЕННИМ КОМПЛЕКСОМ РОСЛИННИХ МІКРОНУТРИЄНТІВ

О. В. Нєміріч

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: avnemirich@mail.ru

О. М. Вашека

Кандидат технічних наук*

E-mail: oksana.vasheka@meta.ua

О. О. Петруша

Кандидат технічних наук*

E-mail: petrushao@ukr.net

А. В. Карпенко*

E-mail: karpuha1504@mail.ru

*Кафедра експертизи харчових продуктів
Національний університет харчових технологій
пр. Науки, 26, м. Київ, Україна, 03028

1. Вступ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, нинішньою нагальною проблемою цивілізованого суспільства є створення умов щодо зниження чинників-ризиків виникнення та зменшення рівня смертності населення від хронічних неінфекційних захворювань (ХНІЗ). Аналіз статистичних досліджень вказує на те, що на території України ХНІЗ більш ніж на 80 % визначають загальний рівень смертності серед населення та на 60 % – серед людей працездатного віку. Щорічно прослідковується тенденція щодо помолодшання ХНІЗ та зростання темпів їх поширення [1–3].

Нині провідними фахівцями медицини чітко окреслено головні чинники, які сприяють виникненню та розвитку ХНІЗ. Серед них, поряд із тютюнопалінням та зловживанням алкоголем, науковці виділяють нераціональне харчування населення, його низьку фізичну активність, постійний стресовий стан.

Із метою вирішення проблеми, що склалась, на державному рівні схвалено програму «Здоров'я – 2020: український вимір» де запропоновано низку заходів направлених на збереження здоров'я населення та профілактику виникнення і поширення ХНІЗ [1]. Серед намічених напрямів значну увагу приділено

створенню нових, доступних населенню харчових продуктів, що відповідали б фізіологічним потребам організму людини та мали підвищений вміст біологічно цінних природних мікронутрієнтів. Тому розроблення нових видів продуктів, спрямованої фізіологічної дії, є своєчасним і актуальним.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Масляні суміші – це продукти, що виготовляються на основі вершкового масла та реалізуються у закладах громадського і санаторно-курортного призначення. Вони користуються значним попитом у споживачів, оскільки мають чистий, вершковий смак, а також, за рахунок гармонійного поєднання із складовими основних страв, масляні суміші надають їжі приємних та вишуканих органолептичних властивостей. Останні розробки щодо удосконалення рецептурного складу масляних сумішей спрямовані лише на покращення їх смакових властивостей. Тому, зазвичай, такі продукти мають невисоку біологічну цінність.

Нині відомі роботи зі створення аналогів масляних сумішей – масляних паст. За розробленою технологією, до складу вершкового масла запропо-

новано вносити низку рослинних добавок, що дає можливість збагатити продукт природними мікронутрієнтами [4, 5]. Отримані дослідниками результати вказують на суттєве покращення споживчих характеристик готових виробів та підвищення їх харчової цінності. Авторами відмічено, що формування структури готових продуктів залежить не лише від природи добавок, а й від способу їх виготовлення та дисперсності [6, 7]. За розробкою, виробництво масляних паст передбачено в промислових умовах із використанням складного технологічного обладнання. Це унеможливило отримання продукції у невеликих партіях та безпосередньо перед її споживанням, що мало б дієвий позитивний вплив на організм людини. Крім того, спрощені технології є привабливими для закладів ресторанного господарства.

3. Мета та задачі дослідження

З огляду на це, метою роботи було дослідження якості масляної суміші, збагаченої біогенним комплексом інгредієнтів рослинної сировини.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

- дослідити мікроструктуру водної суспензії насіння кунжуту білого;
- вивчити вплив обраних рослинних добавок на зміни органолептичних властивостей та фізичної структури збагаченої масляної суміші.

4. Дослідження мікроструктури водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого

Методом мікроструктурного аналізу за допомогою оптичного мікроскопа XSP-128M із освітленням «на проходженні» досліджено мікроскопічні препарати водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого при їх збільшенні у 100 та 400 разів. Знімки мікроструктури водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого представлено на рис. 1, а, б.

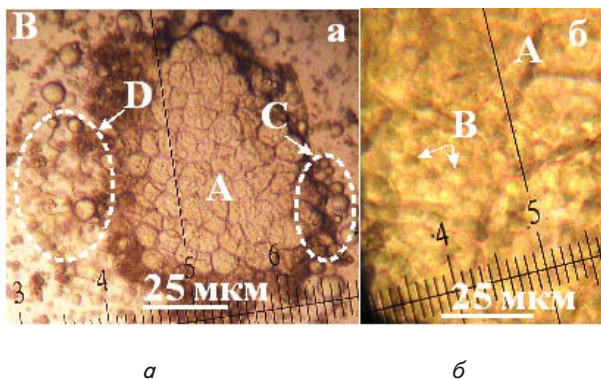


Рис. 1. Мікроструктура водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого: а — при збільшенні у 400 разів; б — фрагмент агрегату при збільшенні у 400 разів; А — агрегат, представлений поліедричною структурою; В — глобули; С — ділянка представлена глобулярною структурою; D — ділянка із початком формування комірок

За результатами мікроструктурних досліджень встановлено, що препарати водної суспензії розмеленого насіння кунжуту білого представляють собою полідисперсну структуру, яка містить частинки тканин як округлої форми із розмірами 15...30 мкм, так і неправильної форми багатокутники із розмірами понад 40 мкм. Також у водній суспензії в значній кількості виявлено глобули **В** правильної сферичної форми із розмірами 1...15 мкм та ділянки **С**, що представлені глобулярною структурою. Із літературних даних відомо, що насіння кунжуту містить близько 47 % жирів та понад 22 % білків. Такі складові у клітинах насіння знаходяться у вигляді білкових глобул та ліпідних сферосом. Очевидним є те, що під час механічної обробки відбувається руйнування оболонок клітин та вивільнення внутрішньоклітинних органел. Під час приготування препаратів завдяки взаємодії водної фази із гідрофільними компонентами насіння кунжуту (оболонками ліпідних сферосом, білками, пектиновими речовинами, протопектином тощо) формуються різні за будовою структурні елементи. При перегляді мікроскопічних препаратів, окрім глобул **В** та ділянок із глобулярною структурою **С**, виявлено агрегати **А** із поліедричною структурою. Комірки у структурі агрегату **А** мають неправильну пента- та гексагональну форму із розмірами граней понад 4 мкм. Слід вказати і на те, що під час початку побудови агрегату комірки мають форму правильних шестикутників **Д**. При збільшеному перегляді мікроструктури агрегатів (рис. 1, б) встановлено, що до складу їх комірок включено дрібні глобули **В** із розмірами 2...7 мкм. На наведених знімках добре видно, що на поверхні глобул та комірок агрегату знаходяться прошарки дисперсійного середовища із розчиненими у ньому поверхнево-активними речовинами.

Отже у результаті мікроструктурних досліджень виявлено, що у водній суспензії подрібненого насіння кунжуту білого, окрім частинок тканини, присутні структурні елементи з глобулярною та поліедричною будовою. Виявлені ділянки із формуванням різних за будовою структур та утворення прошарків на поверхнях структурних елементів вказує на високу здатність компонентів насіння білого кунжуту взаємодіяти із водною фазою.

5. Вивчення впливу рослинних інгредієнтів на властивості збагаченої масляної суміші

Враховуючи сучасні напрями державної політики у харчовій галузі в НУХТ розроблено новий вид солоної масляної суміші, збагаченої біогенним комплексом рослинних добавок. Відповідно до літературних даних та встановленого позитивного впливу складових на організм людини для збагачення запропоновано використовувати насіння кунжуту білого та порошок із паприки [8, 9].

Відповідно до розробленої технології збагачення масляної суміші комплексом природних мікронутрієнтів відбувається під час її виготовлення, шляхом внесення спеціально підготовлених суспензій рослинних добавок. За результатами власних експеримен-

тальних досліджень та базуючись на гармонійному поєднанні обраних добавок із компонентами масляної суміші, встановлено їх раціональні кількості у структурі готового продукту, що складає: для порошку із паприки 4 %, для розмеленого насіння кунжуту білого – 20 %. Дослідження показників якості солоної масляної суміші проводили за її органолептичними властивостями та показниками консистенції і структури. Контролем при цьому слугувала масляна суміш «Масло зелене», що виготовлялась за традиційною рецептурою [10].

За результатами органолептичних досліджень встановлено, що збагачена масляна суміш характеризується високими смаковими властивостями: має чистий вершковий смак та запах із приємним присмаком кунжуту та в міру солонуватим смаком, світлого жовто-оранжевого кольору, однорідної, пластичної консистенції та сухою поверхнею на зрізі, що вказує на високодисперсний розподіл складових у структурі продукту.

Структура продукту залежить від низки характеристик, головними із них є розмір складових компонентів, їх фізичний стан та загальна площа взаємодії, рівномірність їх розподілу та здатності до утворення взаємозв'язків. Для характеристики фізичної структури збагаченої масляної суміші визначали показники твердості, термостійкості та здатності структури утримувати рідку фазу жиру, що дають можливість найбільш повно оцінити процеси структуроутворення у продукті. Дослідження перерахованих характеристик проводили у свіжовиготовленій масляній суміші, збагаченій комплексом із рослинних добавок, та при її зберіганні за температури +5 °C протягом 7 діб. Експериментально отримані результати представлено на відповідних рисунках.

Характеризуючи результати досліджень термостійкості збагаченої масляної суміші (рис. 2) видно, що під час зберігання відбувається зростання коефіцієнту термостійкості. Свого максимального значення він набуває на 3 добу, а при подальшому зберіганні змінюється незначно. Отримані дані вказують на те, що протягом перших діб зберігання відбувається взаємодія компонентів збагаченої масляної суміші між собою. Це приводить до утворення додаткових внутрішніх зв'язків, а, відповідно, і до покращення здатності продукту зберігати сталу форму при дії підвищених температур (25 °C). У той же час у контролі, як і у свіжовиготовленому, так і протягом усього терміну зберігання показник термостійкості мало змінюється. Це вказує на тривале та незначне утворення додаткової просторової сітки у структурі контролю.

За результатами досліджень здатності структури утримувати рідку фазу жиру видно, що свіжовиготовлена солона масляна суміш (рис. 3) у порівнянні із контролем виділяє більшу кількість рідкого жиру. Очевидно, це пов'язано із внесенням до її складу подрібненого насіння кунжуту, що містить рідкий рослинний жир. Суттєве зменшення кількості рід-

кого жиру, виділеного структурою продукту, після першої доби зберігання вказує на включення легкоплавких гліцеридів рослинних жирів до процесів кристалізації, що протікають у структурі масляної суміші. Очевидним є і те, що в продукті відбуваються процеси взаємодії між компонентами внесених добавок та водною і жировою фазами масляної суміші. Такі додаткові коагуляційні зв'язки спричинюють формування вторинної просторової сітки та, відповідно, покращують здатність структури утримувати рідкий жир.

За характером кривих твердості (рис. 4) видно, що збагачена масляна суміш має кращі тиксотропні властивості у порівнянні із контролем. Із літературних даних відомо, що такі властивості обумовлені відновленням та утворенням нових коагуляційних зв'язків між компонентами структури.

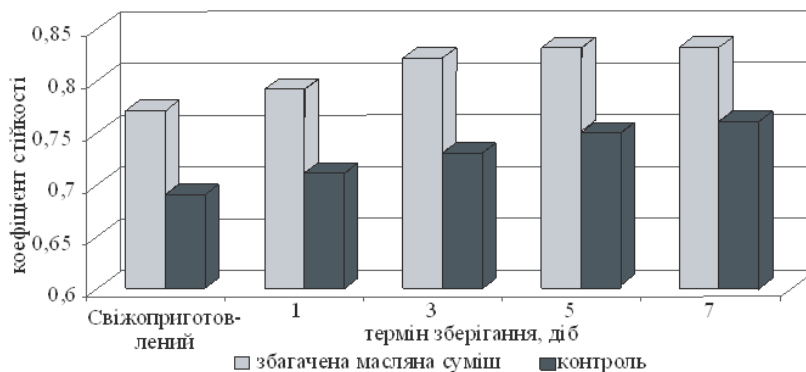


Рис. 2. Залежність термостійкості збагаченої масляної суміші від терміну зберігання

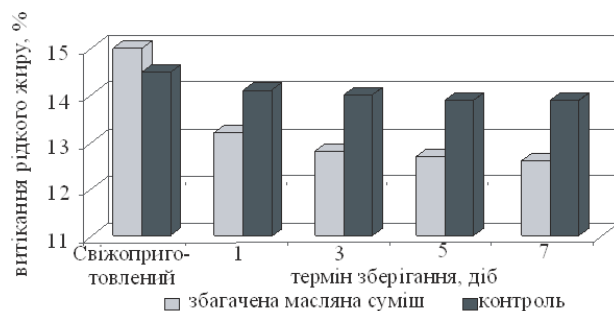


Рис. 3. Залежність ступеню витікання рідкого жиру збагаченої масляної суміші від терміну зберігання

Узагальнюючи результати досліджень фізичної структури збагаченої масляної суміші, можна констатувати, що внесення подрібненого насіння кунжуту білого та порошку із паприки сприяє утворенню додаткової просторової сітки за рахунок нових коагуляційних зв'язків між компонентами масляної суміші та добавки. Отримані результати узгоджуються та підтверджуються дослідженнями мікроструктури суспензії розмеленого насіння кунжуту білого. Поряд із тим, для кращого розуміння впливу внесених добавок на структуроутворення збагаченої масляної суміші доцільно провести більш детальні дослідження жирової та водної фаз готового виробу.

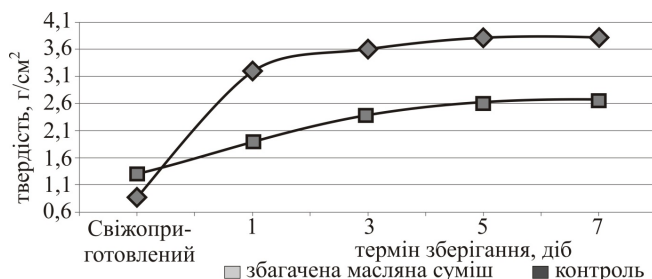


Рис. 4. Залежність твердості збагаченої масляної суміші від терміну зберігання

6. Висновок

1. Методом мікроструктурного аналізу встановлено, що у водній суспензії розмеленого насіння кунжуту білого завдяки взаємодії водної фази із гідрофільними компонентами насіння кунжуту формуються різні за будовою структурні елементи, а саме: окремі глобули та ділянки із глобулярною структурою, агломерати із полідричною структурою, в яких комірки мають неправильну пента- та гексагональну форму. Встановлено, що до складу комірок останніх входять дрібні глобули,

на поверхні яких розташовані прошарки дисперсійного середовища із розчиненими у ньому поверхнево-активними речовинами. Виявлені ділянки із формуванням різних за будовою структур та утворення прошарків на поверхнях структурних елементів вказує на високу здатність компонентів насіння білого кунжуту взаємодіяти із водною фазою, що є передумовою його використання в низці технологій харчових продуктів, зокрема сумішей на основі вершкового масла.

2. За результатами експериментальних досліджень створено рецептурну композицію масляної суміші з використанням біогенного комплексу розмеленого насіння кунжуту та порошку з паприки у масових частках 20 % та 4 % відповідно. Отримані суміші мають високі органолептичні властивості. При дослідженні фізичної структури збагаченої масляної суміші встановлено, що внесення рослинних інгредієнтів сприяє зростанню коефіцієнту термостійкості, що свідчить про утворення додаткових внутрішніх зв'язків і покращення здатності продукту зберігати сталу форму при дії підвищених температур (25 °C). Відбувається утворення додаткових коагуляційних зв'язків між компонентами внесених рослинних інгредієнтів та водною і жировою фазами масляної суміші, що покращують здатність структури утримувати рідкий жир та тиксотропні властивості.

Література

1. Концепція загальнодержавної програми «Здоров'я-2020: український вимір» [Електронний ресурс] / Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31.09.2011р. № 1164-р. – Режим доступу : http://moz.gov.ua/ua/portal/Pro_20120316_1.html#2.
2. Линник, С. О. Напрями реалізації в Україні європейської стратегії ВООЗ щодо профілактики та боротьби з неінфекційними захворюваннями [Текст] / С. О. Линник // Наукові праці. Державне управління. – 2012. – Вип. 196., Т. 208. – С. 106–111.
3. Сердюк, А. М. Стратегія розвитку в охороні здоров'я в Україні [Текст] / А. М. Сердюк, Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, В. П. Ширококов // Журнал НАМН України. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 358–371.
4. Іванов, С. Масляна паста з комплексом біологічно активних рослинних мікронутрієнтів антидіабетичного призначення [Текст] / С. Іванов, Т. Рашевська // Наукові праці НУХТ. – 2012. – № 43. – С. 85–94.
5. Смоля, А. Масляна паста з мікронутрієнтами моркви [Текст] / А. Смоля, Т. Рашевська // Наукові праці молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ. – 2012. – Т. 1. – С. 96–98.
6. Махоніна, М. Вплив тривалості перемішування водної суспензії полі функціональної добавки із насіння льону на її мікроструктуру [Текст] / М. Махоніна, Т. Рашевська // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Збірник наукових праць ХДУХТ. – 2009. – Вип. 2 (10). – С. 219–224.
7. Вашека, О. М. Мікроструктура водних розчинів порошоків моркви отриманих за різними технологіями сушіння [Текст] / О. М. Вашека, Т. О. Рашевська // Мол. пром. – 2007. – № 2. – С. 45–49.
8. Івашків, Л. Я. Використання насіння та олії кунжуту в харчуванні людини [Текст] / Л. Я. Івашків, А. Є. Шах, М. Я. Бомба // Проблеми харчування. – 2011. – № 3-4. – С. 60–65.
9. Kiokias, S. Dietary supplementation with a natural carotenoid mixture decreases oxidative stress [Text] / S. Kiokias, M. H. Gordon // European Journal of Clinical Nutrition. – 2003. – № 57. – P. 1135–1140.
10. Здобнов, А. И. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий обществ. питания [Текст] / А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко, М. И. Пересичный. – К.: А.С.К., 2008. – 656 с.